

1. Używając metody sympleksu Nelder-Meada wyznacz minimum funkcji

$$f(x, y) = x^2 - 4x + y^2 - y - xy.$$

Rozpocznij poszukiwania z następującymi trzema wierzchołkami

$$u_1 = (0; 0), u_2 = (1.2; 0), u_3 = (0; 0.8).$$

Rozwiązanie problemu przedstaw w programie R.

2. Pewne przedsiębiorstwo produkuje dwa wyroby X oraz Y z dwóch surowców S1 i S2.

Zużycie surowców do produkcji każdego wyrobu podane jest w poniższej tabeli

Surowiec	Zużycie surowca (kg na jednostkę)		Zapas surowca
	X	Y	
S1	1	1	4
S2	4	2	8
Zysk jednostkowy w zł na jednostkę	200	100	
Emisja zanieczyszczeń w kg na jednostkę	3	4	

w której przedstawiono stan zapasów obu surowców oraz zysk jednostkowy z produkcji każdego wyrobu i ilość zanieczyszczeń emitowanych przy produkcji danego wyrobu. Dokonaj takiej optymalizacji planu produkcji, aby ilość zanieczyszczeń przypadająca na jednostkę zysku była najmniejsza. Rozwiązanie problemu przedstaw w programie R.

3. Wykorzystując środowisko R dokonaj minimalizacji funkcji

$$f(x, y) = 3x^2 + 4y^2 + 2xy - 2x + 3y,$$

uwzględniając następujące warunki ograniczające

$$x + 2y = 3, 2x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0.$$

Rozwiązanie problemu przedstaw za pomocą funkcji *solveQP* oraz *constrOptim* dostępnych w środowisku R.

4. Wykorzystaj pakiet *nloptr* dostępny w środowisku R do wyznaczenia minimum funkcji

$$f(x, y) = (x - 10)^3 + (x - 20)^3$$

przy ograniczeniach

$$(x - 5)^2 + (y - 5)^2 - 100 \geq 0, -(y - 5)^2 - (x - 6)^2 + 82.81 \geq 0,$$

gdzie $13 \leq x \leq 100$ oraz $0 \leq y \leq 100$.